

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)

PCT

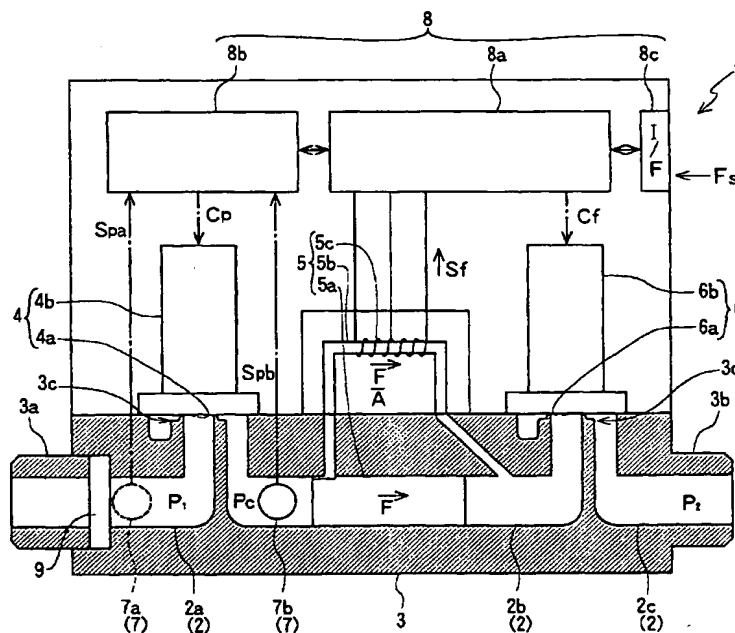
(10) 国際公開番号
WO 03/081361 A1

- (51) 国際特許分類: G05D 7/06 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/03387 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西川 正巳 (NISHIKAWA, Masami) [JP/JP]; 〒601-8116 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町 1 1 番 5 株式会社エステック内 Kyoto (JP). 山口 正男 (YAMAGUCHI, Masao) [JP/JP]; 〒601-8116 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町 1 1 番 5 株式会社エステック内 Kyoto (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 20 日 (20.03.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2002-82297 2002 年 3 月 25 日 (25.03.2002) JP (74) 代理人: 藤本 英夫 (FUJIMOTO, Hideo); 〒534-0025 大阪府大阪市都島区片町 2 丁目 2 番 4 0 号 大発ビル 5 階 Osaka (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社エステック (STEC INC.) [JP/JP]; 〒601-8510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町 2 番地 Kyoto (JP). (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: MASS FLOW CONTROLLER

(54) 発明の名称: マスフローコントローラ



(57) Abstract: A mass flow controller capable of stably flowing a target flow at all times even when a pressure fluctuation occurs on any of the upstream side and downstream side thereof, comprising a flow control valve, a flow sensor, a pressure control valve disposed on the upstream side of the flow control valve, a pressure sensor disposed between the pressure control valve and the flow control valve, and a control part for controlling the pressure control valve by the feedback of the output of the pressure sensor.

(57) 要約: 本発明は、マスフローコントローラの上流側および下流側の何れにおいて圧力変動が発生しても、目的とする流量を常に安定して流すことができるマスフローコントローラを提供する。本発明は、流量制御弁と流量センサとを有するマスフ

[続葉有]



WO 03/081361 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

規則4.17に規定する申立て:

- CN, KR, ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)の指定のための発明者の特定に関する申立て (規則 4.17(i))
- CN, KR, ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則 4.17(ii))
- USのみのための発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ローコントローラであって、流量制御弁の上流側に配置された圧力制御弁と、この圧力制御弁と流量制御弁の間に配置された圧力センサと、この圧力センサの出力をフィードバックすることで圧力制御弁を制御する制御部とを有する。

1

明細書

マスフローコントローラ

技術分野

この発明は、マスフローコントローラに関する。より詳細には、圧力影
5 響を受けないマスフローコントローラに関するものである。

背景技術

第4図は、従来のマスフローコントローラを用いた半導体製造ライン1
0 の例を示す図である。第4図において、11、12は2系統の半導体製
造ラインを構成するチャンバ、13a～13dはチャンバ11、12に異
なるガス G_1 、 G_2 を供給するガス供給ライン、14、15は各ガス G_1
、 G_2 をそれぞれ供給するガスポンペである。

各ガス供給ライン13a～13dは、何れも、機械式の調圧器16a～
16dと、この調圧器16a～16dの下流側のゲージ17a～17dと
15 、マスフローコントローラ18a～18dとを設けてなる。また、19a
～19dはフィルタである。ガス供給ライン13a、13cはガス G_1 を
それぞれチャンバ11、12に供給し、ガス供給ライン13b、13dは
ガス G_2 をそれぞれチャンバ11、12に供給するものである。つまり、
複数のガス G_1 、 G_2 を複数ライン13a～13dに供給するものである
20 。

前記ポンペ14、15から供給されるガス G_1 、 G_2 の圧力は、その出
口側で通常98kPa程度に減圧されているが、この圧力を前記調圧器1
6a～16dによって例えば30kPa程度に減圧してマスフローコント
ローラ18a～18dに供給することで、マスフローコントローラ18a

～18dの破損を防いでいる。また、半導体製造ラインの管理者はチャンバ11, 12に所定流量のガス G_1 , G_2 を流すようにマスフローコントローラ18a～18dを制御し、ゲージ17a～17dを確認しながら調圧器16a～16dを調節することによりマスフローコントローラ18a
5 ～18dに供給するガス G_1 , G_2 の圧力を適宜調整する。

第4図に示すように、マスフローコントローラ18a～18dを調圧器16a～16dと組み合わせることにより、ガス G_1 , G_2 の供給側のある程度の圧力変動が発生しても安定した制御を行うことを可能としている。しかしながら、前記従来のマスフローコントローラ18a～18dと
10 調圧器16a～16dとの組み合わせを形成するためには、複数の部材16a～16d, 17a～17d, 18a～18d, 19a～19dを連通連結する必要があるので、ガス供給ライン13a～13dの設置に手間とコストがかかることは避けられなかった。また各部材16a～16d, 17a～17d, 18a～18d, 19a～19d間を接続する配管の数が
15 多ければ多いほど接続部においてガス漏れなどの問題が発生するリスクが高くなるだけでなく、配管によって生じる抵抗が流量に限界や不安定要素をもたらすこともあった。

そして、前述のマスフローコントローラ18a～18dと調圧器16a～16dとの組み合わせによる流量制御だけでは、流量の大幅な変更に伴ってマスフローコントローラ18a～18d内の流量制御装置の入口側の
20 圧力や出口側の圧力が変動して、安定した流量制御が行えない場合があった。

つまり、機械式の調圧器16a～16dはある程度流量が安定しているときには圧力を適正に調整することが可能であるが、流量が急激に変化するときにはこれに対応できないことがあり、マスフローコントローラ18
25 a～18dによる流量の急峻な制御によって生じる入口側における圧力変

動が、マスフローコントローラ 18 a ~ 18 d による流量の安定制御に支障をもたらす場合があった。

また、ガス供給ライン 13 a によって供給するガス流量の急激な変化が、調圧器 16 a の上流側の圧力に影響を与えることもあり、これに分岐接
5 続されている別のガス供給ライン 13 c によって供給するガスの流量にも乱れを生じさせることも考えられる。

さらに、第 5 図に示すように、コストダウンを目的として 1 台の調圧器 16 a, 16 b から配管を分岐接続して、複数台のマスフローコントローラ 18 a ~ 18 d を制御することも行われているが、この場合は、前記圧
10 力変動による影響が大きくなるという問題があった。

本発明は、上述の事柄を考慮に入れてなされたもので、その目的は、マスフローコントローラの上流側および下流側の何れにおいて圧力変動が発生しても、目的とする流量を常に安定して流すことができるマスフローコントローラを提供することにある。

15

発明の開示

上記目的を達成するため、本発明のマスフローコントローラは流量制御弁と流量センサとを有するマスフローコントローラであって、流量制御弁の上流側に配置された圧力制御弁と、この圧力制御弁と流量制御弁の間に
20 配置された圧力センサと、この圧力センサの出力をフィードバックすることで圧力制御弁を制御する制御部とを有することを特徴としている。

したがって、このマスフローコントローラを用いることにより、その上流側において圧力変動が発生しても、圧力センサの出力によってフィードバック制御された圧力制御弁によってその影響を確実に除去できると共に
25 、マスフローコントローラの下流側において生じる圧力変動は、流量センサの出力によってフィードバック制御された流量制御弁によって確実に除

去することができる。

すなわち、マスフローコントローラの上流側および下流側の何れにおいて
圧力変動が発生しても常に安定した流量の制御を行なうことができる。言
い換えるなら、マスフローコントローラ内に圧力調整機能があるので、流
5 量制御弁の入口側圧力を常に一定に保つことが可能であり、その性能を最
大限に引き出すことが可能となる。ゆえに、流量精度および安定性も向上
する。

また、安定した流量のガスを供給するために従来のように機械式の調圧
器を用いる必要がないので、ガス供給ラインの構成を簡素にすることがで
10 き、それだけ、ガス供給ラインの構築にかかるコストを削減することがで
きる。加えて、複数の部材を連通連結する必要がないので、不要な配管流
路や接続部の形成に伴うガス漏れ発生のおそれや、流路抵抗による減圧の発
生を無くすことができる。

前記圧力センサを流量センサの直前の流路に臨ませてなる場合には、マ
15 スフローコントローラ内で必要とされる流路に圧力センサを臨ませている
ので、マスフローコントローラをコンパクト化することができると共に、
流量センサの直前の流路に圧力センサを設けているので、この流量センサ
を用いたフィードバック制御によって、より安定した流量制御を可能とし
ている。

20

図面の簡単な説明

第1図は本発明のマスフローコントローラの一例を示すブロック図であ
る。

第2図は前記マスフローコントローラを用いた流量制御の実測例を示す
25 図である。

第3図は前記マスフローコントローラを用いた半導体製造ラインの例を

示す図である。

第4図は従来のマスフローコントローラを用いた半導体製造ラインの例を示す図である。

第5図は前記従来のマスフローコントローラを用いた半導体製造ラインの別の例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

第1図は本発明のマスフローコントローラ1の一例を示すブロック図である。本例のマスフローコントローラ1は流体（以下の例では流体として
10 ガスを例示するが、この流体が気体であることを限定するものではない）を流すための流路2を形成する流路ブロック3と、この流路ブロック3に連結された圧力制御弁4と、流量センサ5と、流量制御弁6と、2つの圧力センサ7と、各部4～6を制御する制御部8と、フィルタ9とを有している。

15 前記流路2は例えば、流路ブロック3内をくり抜くように形成されており、第1～第3流路2a～2cからなる。また、第1流路2aの上流端および第3流路2cの下流端には配管取付け部3a、3bをそれぞれ設けている。なお、流路2の形成手順は掘削であっても、鋳型を用いたものであってもその他の方法であってもよく、第2流路2bを掘削などで形成する場合
20 場合には流路ブロック3は少なくとも1か所において分離可能に形成する必要があるが、何れにしても流路ブロック3、3a、3bを全体的に一体成形することで、ガス漏れを防ぐことができる。

圧力制御弁4は例えば流路ブロック3の一側面に形成された弁座3cに当接するダイヤフラム4aとそのアクチュエータ4bとからなり、制御信号Cpによって前記流路2a、2bを連通連結する開度が制御可能に構成
25 される。

流量センサ 5 は例えば第 2 流路 2 b 内に挿入された整流体 5 a と、この第 2 流路 2 b から所定の割合 $1/A$ の流量だけ分岐する分岐流路 5 b と、この分岐流路 5 b に設けたセンサ本体 5 c とを有し、総流量 F を示す流路信号 $S f$ を出力する。

- 5 また、流量制御弁 6 は例えば流路ブロック 3 の一側面に形成された弁座 3 d に当接するダイヤフラム 6 a とそのアクチュエータ 6 b とからなり、制御信号 $C f$ によって前記流路 2 b, 2 c を連通連結する開度が制御可能に構成される。

- 10 前記圧力制御弁 4, 流量センサ 5, 流量制御弁 6 は流路ブロック 3 の一側面（上面）に並べて配置されており、これによってマスフローコントローラ 1 の全体的な大きさを小さく抑えることができる。

- 前記圧力センサ 7 は第 1 流路 2 a に臨ませるように側面に配置された第 1 センサ 7 a と、第 2 流路 2 b に臨ませるように側面に配置された第 2 センサ 7 b とからなり、両圧力センサ 7 a, 7 b は前記各部 4 ~ 5 を取り付けた側面とは異なる面（本例では第 1 図において第 1 流路 2 a の手前および前記流量センサ 5 を構成する整流体 5 a の直前に位置する第 2 流路の奥）にそれぞれ埋設している。これによって、マスフローコントローラ 1 の全体的な大きさを変えずに圧力センサ 7 を設置できる。そして、前記センサ 7 a, 7 b はそれぞれ第 1 流路 2 a, 第 2 流路 2 b 内の圧力 P_1 , P_c を示す圧力信号 $S p a$, $S p b$ を出力する。
- 15 , P_c を示す圧力信号 $S p a$, $S p b$ を出力する。
- 20 , P_c を示す圧力信号 $S p a$, $S p b$ を出力する。

- なお、本例ではセンサ 7 a, 7 b の側面に設ける例を示しているが、圧力センサ 7 は流路 2 に臨ませるように取り付けられるものであれば、その取付け面を限定するものではない。つまり、流路ブロック 3 の下面に埋設しても、上面で前記制御弁 4, 流量センサ 5, 流量制御弁 6 の邪魔にならない位置に埋設してもよいことはいうまでもない。
- 25 ない位置に埋設してもよいことはいうまでもない。

前記制御部 8 は例えば前記圧力センサ 7 からの圧力信号 $S p a$, $S p b$

(出力) をフィードバックして圧力制御信号 C_p を出力することで圧力制御弁 4 をフィードバック制御する制御部 8 a と、流量センサ 5 からの流量信号 S_f をフィードバックして流量制御信号 C_f を出力することで流量制御弁 6 をフィードバック制御する制御部 8 b と、外部とのインターフェース 8 c とからなる。そして、制御部 8 a は外部からの信号に従って流量制御弁 6 をフィードバック制御すると共に、制御部 8 a に制御信号を出力して整流体 5 a の直前における圧力 P_c が所定圧となるように制御させる。

また、図示を省略するが制御部 8 は流量 F および一時圧力 P_c の設定値や、各センサ 5, 7 a, 7 b によって測定された値 P_1 , P_c , F を表示する表示部を有している。さらに、センサ 5, 7 a, 7 b によって測定された値 P_1 , P_c , F は何れもインターフェース 8 c を介して外部に出力可能としている。なお、インターフェース 8 c はデジタル的に通信するものであっても、アナログ的な値の入出力部であってもよい。

さらに、本例では制御関係を明示するために、制御部 8 a, 8 b を分けて表示しているが本発明はこの点に限定するものではなく、一つの制御部 8 によって全てを一括して制御して、製造コストを引き下げるようにしてもよいことはいうまでもない。

加えて、制御部 8 b による圧力制御弁 4 の制御は圧力センサ 7 b の出力信号 S_{pb} だけを用いてフィードバック制御するものに限られるものではなく、圧力センサ 7 a の出力信号 S_{pa} も用いて制御してもよい。なお、本例に示すように圧力センサ 7 a を設けることにより、マスフローコントローラ 1 に入力されているガスの圧力をモニタすることも可能であるが、この圧力センサ 7 a を省略してもよいことはいうまでもない。

前記本発明のマスフローコントローラ 1 は、制御部 8 b が圧力制御弁 4 を圧力センサ 7 b からの圧力信号 S_{pb} を用いて指定の圧力 P_c になるようにフィードバック制御するので、たとえマスフローコントローラ 1 の入

口側の圧力 P_1 が何らかの影響によって変動することがあっても、マスフローコントローラ1は安定した制御を行なうことができる。また、制御部8aが流量制御弁6を流量センサ5からの流量信号 S_f を用いて測定された流量 F が設定流量 F_s になるようにフィードバック制御しているので、

5 マスフローコントローラ1の出口側の圧力 P_2 が変動してもその影響を受けない。

したがって、本発明のマスフローコントローラ1はその前段に従来のような調圧器16a～16dを設ける必要が全くなくなる。また、本例のマスフローコントローラ1はフィルタ9も内蔵しているので、従来のように

10 別途のフィルタ19a～19dを連通連結する必要もない。すなわち、それだけガス供給ラインの簡素化を図ることができ、設置面積を少なくすることができる。なお、本例ではフィルタ9を流路2の再上流端に設ける例を示しているが、本発明はフィルタ9の位置を限定するものではない。また、場合によってはフィルタ9を省略することも可能である。

15 特に、本例に示すように、一体化した流路ブロック3内において、流量センサ5の直前の流路2bに圧力センサ7bを臨ませて、この圧力センサ7bの圧力信号 S_p を用いて所定の圧力 P_c を保たせるように構成しているので、流量センサ5がこの圧力 P_c を一定にした状態における流量 F をより正確に測定することができる。

20 また、本例に示すように、圧力制御弁4と流量センサ5を並べて配置し、その間に位置する第2流路2bをできるだけ短くしているので、圧力制御弁4の開度制御信号 C_p の出力に対する圧力 P_c の時間的な遅れを可及的に小さくし、流量センサ5の部分における圧力 P_c の変動をできるだけ小さくできる。

25 さらに、前記圧力センサ7bを圧力制御弁4と流量センサ5の間における第2流路2bにおいてできるだけ流量センサ5に近い位置（直前を構成

する流路)に配置することにより、乱流などの影響の少ない圧力 P_c を測定することができる。すなわち、それだけマスフローコントローラ1による流量の制御精度および安定性を向上できる。

加えて、前記圧力制御弁4と流量センサ5の間における第2流路2b内
5 から、継手や配管を排除することで、流路の抵抗による圧力低下やガス漏れリスクを無くすることができる。

第2図は本発明のマスフローコントローラ1の上流側における圧力 P_1 と、下流側における圧力 P_2 を変動させたときにおける、流量の設定値 F と、流量センサ5の出力信号 S_f から求められる流量 F と、各制御信号 C_p , C_f とを実測した例を示している。
10

第2図において、横軸は時間(秒)を示しており、約5秒毎に圧力 P_1 , P_2 をランダムに変動させており、本例では例えば上流側の圧力 P_1 を $200 \pm 50 \text{ kPa}$ の範囲で急激に変動させており、下流側の圧力 P_2 を $0 \sim 3.8 \text{ kPa}$ の範囲で急激に変動させている。

第2図に示すように、前記制御信号 C_p はマスフローコントローラ1の上流側の圧力 P_1 の変動に追従して変化しており、これによって前記圧力センサ7bを設けた第2流路2bにおける圧力 F_c を一定に保っていることが分かる。また、制御信号 C_f はマスフローコントローラ1の下流側の圧力 P_2 の変動に追従して変化しており、これによって流量センサ5に流
20 れる流量 F を一定に保っている。

ここで、実際に流れた流量 F と流量の設定値 F_s との比較を行うと、実際に流れた流量 F は、前記圧力 P_1 , P_2 の急激な変化が生じている時点において、それぞれ僅かに変動しているが、その変動幅は極く僅かであり、かつ、極く短い時間で直ぐに設定値 F_s になっていることが分かる。

つまり、本発明のマスフローコントローラ1を用いることにより、上流側の圧力 P_1 および下流側の圧力 P_2 の何れにおいて、急激な圧力変動が
25

発生したとしても、常に極めて安定した制御で所定流量を流し続けることができることが分かる。

第3図は前記マスフローコントローラ1を用いて第4図に示した従来と同じ構成の半導体製造ラインを形成する例を示している。第3図において
5 第4図と同じ符号を付した部分は同一の部分であるから、その詳細な説明を省略する。

第3図において、1a～1dはそれぞれ本発明のマスフローコントローラ1である。つまり、本発明のマスフローコントローラ1を用いることにより、前記ガス供給ライン13a～13dは何れも極めて簡素に構成でき
10 、それだけガス供給ライン13a～13dの構築にかかる手間を削減できることが分かる。また、ガス供給ライン13a～13dの設置面積が小さくなる。

産業上の利用の可能性

15 また、各ガス供給ライン13a～13dに生じる配管の連通連結部が極めて少なくなるので、それだけガス漏れなどのリスクを小さくすることができる。

以上説明したように本発明は、上流側および下流側の圧力変動の影響を受けることなく確実な動作で高精度の流量制御を行うことができる。また
20 、マスフローコントローラの前段に別途の調圧器を設ける必要がないので、それだけコストパフォーマンスを向上できる。

請求の範囲

1. 流量制御弁と流量センサとを有するマスフローコントローラであって、
流量制御弁の上流側に配置された圧力制御弁と、
この圧力制御弁と流量制御弁の間に配置された圧力センサと、
5 この圧力センサの出力をフィードバックすることで圧力制御弁を制御する
制御部とを有することを特徴とするマスフローコントローラ。
2. 前記圧力センサを流量センサの直前の流路に臨ませてなる請求の範囲
第1項に記載のマスフローコントローラ。

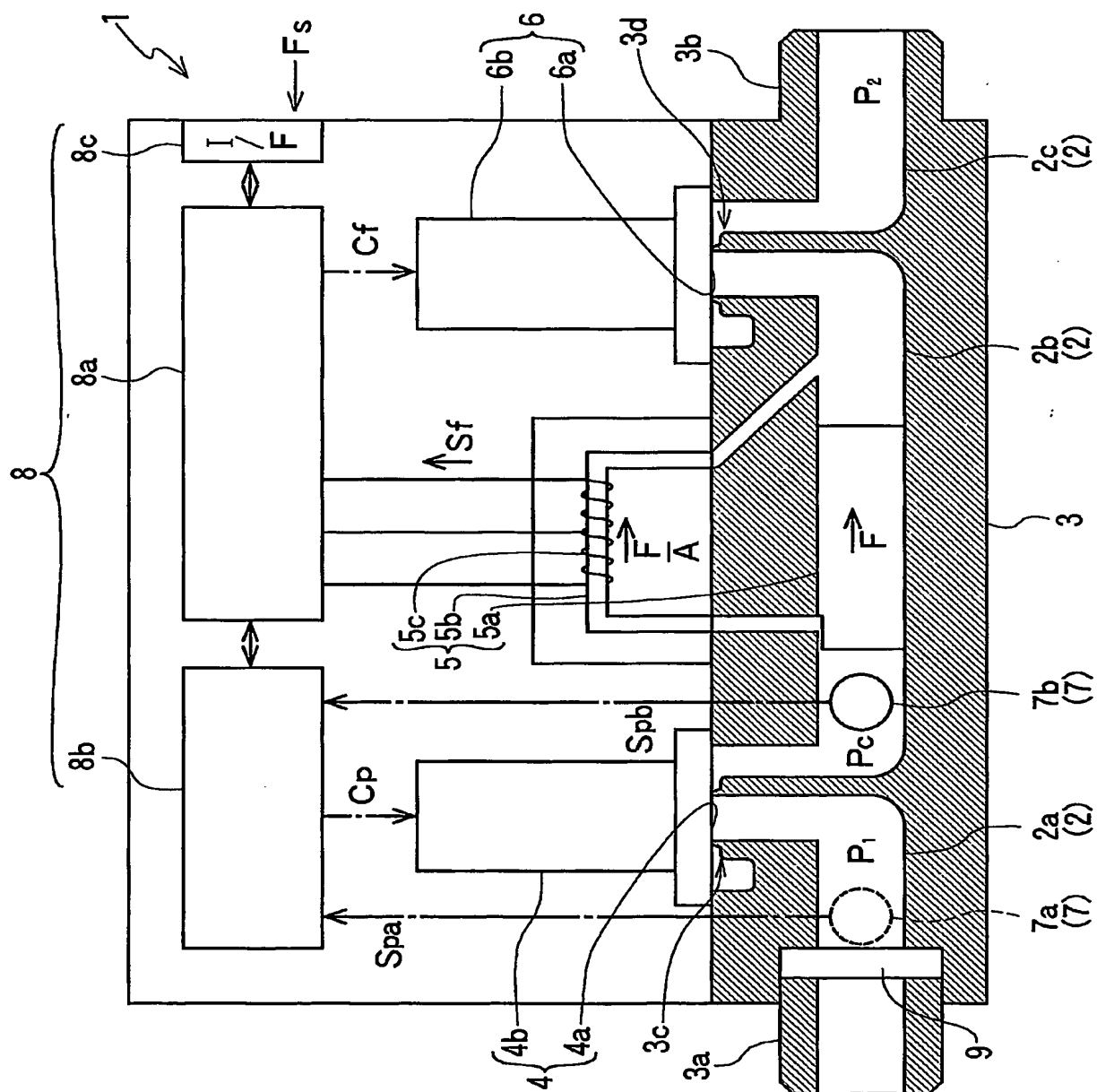
10

15

20

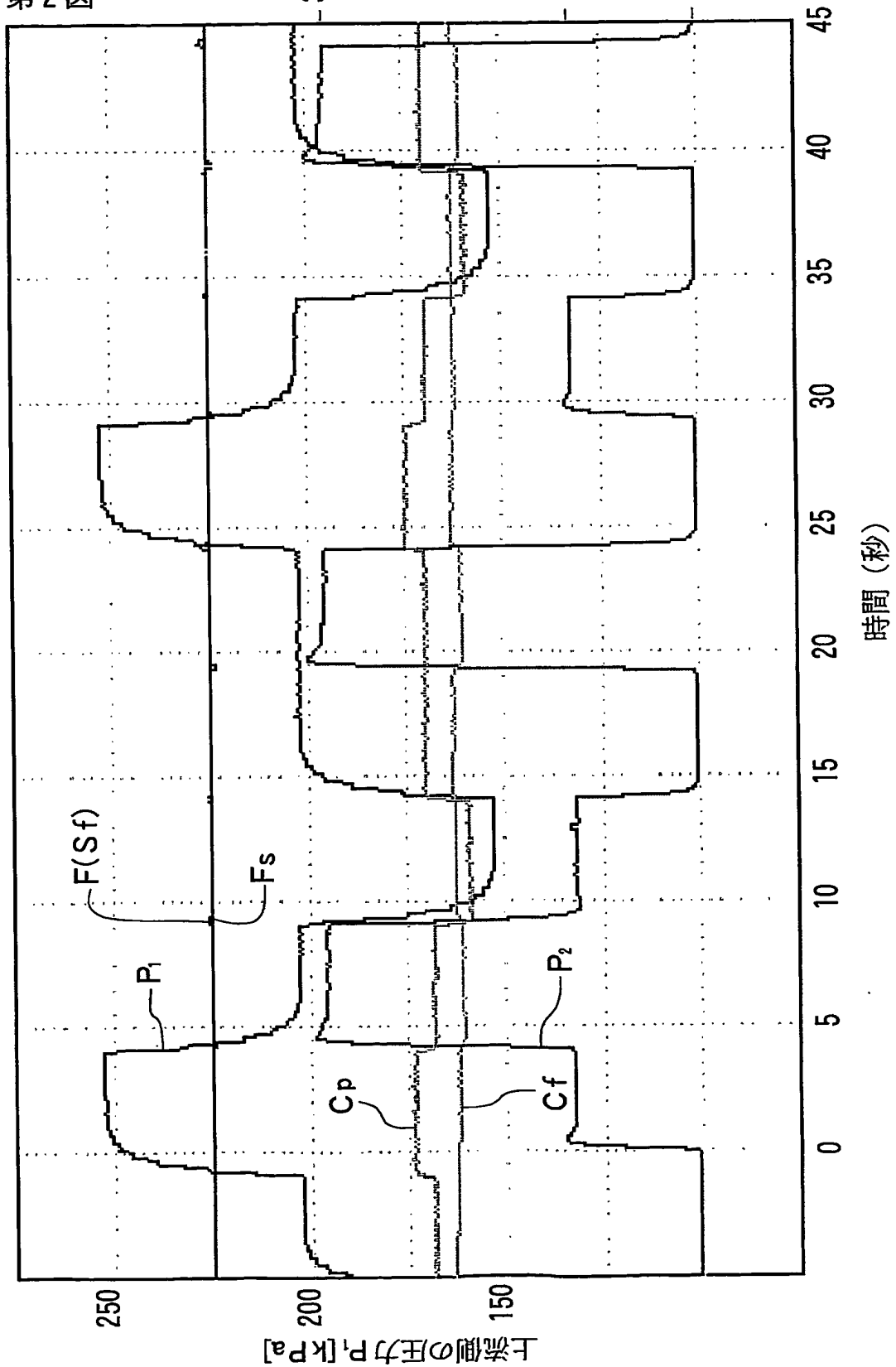
1/5

第1図



下流側の圧力 P_2 [kPa]
2/5

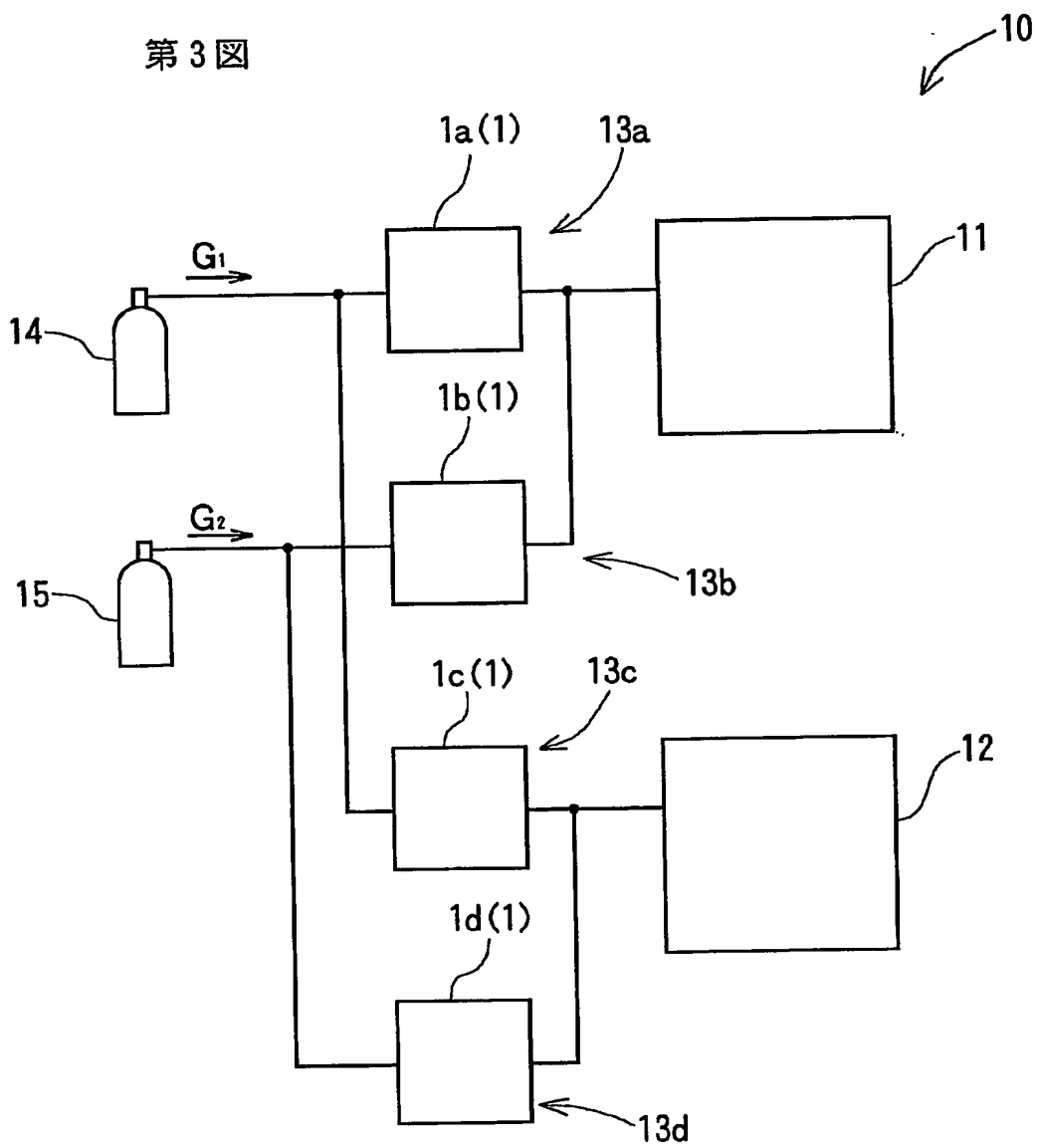
第2図



差替え用紙 (規則26)

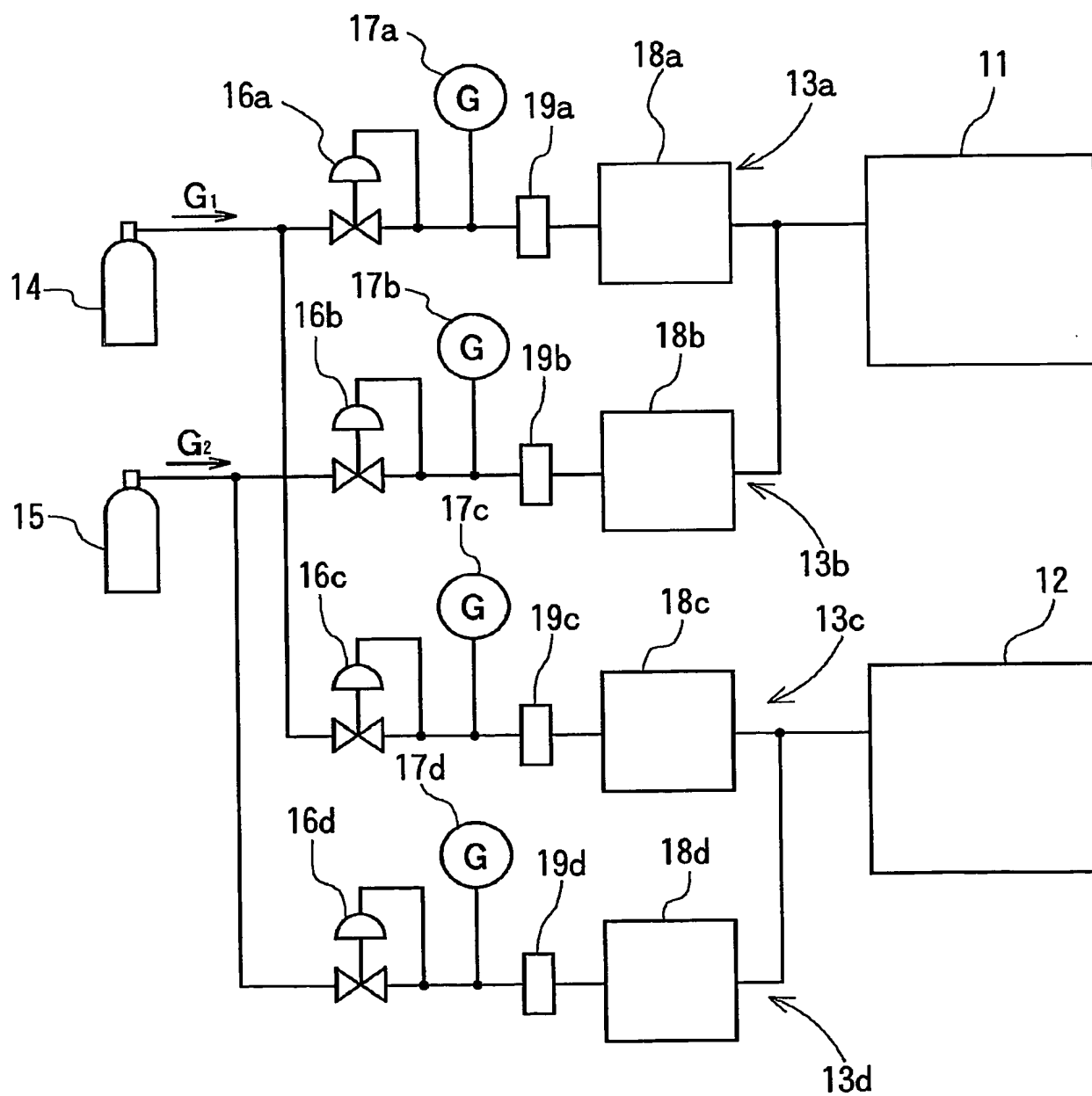
3/5

第3図



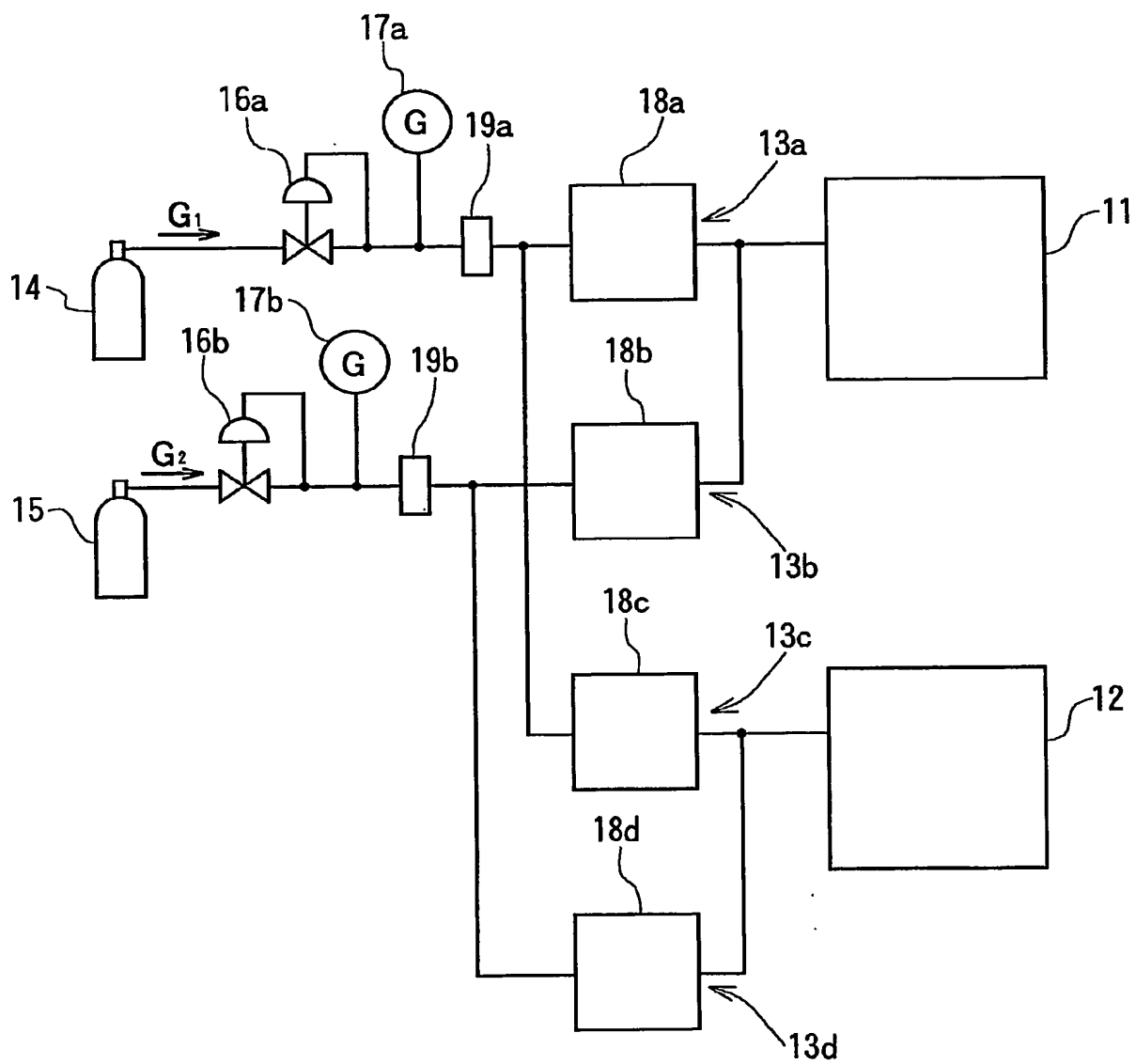
4/5

第4図



5/5

第5図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03387

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G05D7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G05D7/00-7/06, G05D16/00-16/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-55218 A (Fujikin Inc.), 24 February, 1998 (24.02.98), Page 3, right column, line 32 to page 4, left column, line 27; Fig. 1 & DE 69700733 D & IL 121494 D & SG 66387 A & CA 2212547 A & EP 824232 A1 & US 5816285 A1 & KR 248961 B	1,2
X	JP 6-35543 A (Toshiba Corp.), 10 February, 1994 (10.02.94), Page 2, right column, lines 3 to 18; Fig. 6 (Family: none)	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 May, 2003 (30.05.03)

Date of mailing of the international search report
10 June, 2003 (10.06.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03387

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-31913 A (Fuji Electronic Co., Ltd.), 12 February, 1991 (12.02.91), Page 2, lower right column, line 4 to page 3, upper right column, line 3 (Family: none)	1,2
Y	JP 53-129788 A (Ebara Corp.), 13 November, 1978 (13.11.78), Page 2, upper right column, line 1 to lower right column, line 6 (Family: none)	1,2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1⁷ G05D7/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1⁷ G05D7/00-7/06, G05D16/00-16/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-55218 A (株式会社フジキン) 1998. 02. 24 第3頁右欄第32行~第4頁左欄第27行、図1 & DE 69700733 D & IL 121494 D & SG 66387 A & CA 2212547 A & EP 824232 A1 & US 5816285 A1 & KR 248961 B	1, 2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 05. 03

国際調査報告の発送日

10.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 森林 克郎



3H 8613

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 6-35543 A (株式会社東芝) 1994. 02. 10 第2頁右欄第3～18行、図6 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 3-31913 A (富士電気株式会社) 1991. 02. 12 第2頁右下欄第4行～第3頁右上欄第3行 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 53-129788 A (株式会社荏原製作所) 1978. 11. 13 第2頁右上欄第1行～右下欄第6行 (ファミリーなし)	1, 2